

[Extract Translation of Patent No. 10-0212566]

The present invention relates to a method of manufacturing an actuator for an optical path adjustment device that is disclosed in Korean Patent Application No. 96-8477. The method includes forming a sacrificial layer of a certain form on a driving board; forming multiple layers including a lower electrode layer, a driving layer made of a semiconductor dielectric material doped with impurities and an upper electrode layer on the sacrificial layer, where contact surfaces between the upper electrode layer or lower electrode layer and driving layer are contacted by short-key; sequentially etching the multiple layers from the top; and removing the sacrificial layer. The actuator formed by this method can be manufactured by the small number of layers and a low-temperature process.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁸ G02F 1/015	(45) 공고일자 1999년08월02일
(21) 출원번호 10-1996-0008478	(11) 등록번호 10-0212566
(22) 출원일자 1996년03월27일	(24) 등록일자 1999년05월11일
	(65) 공개번호 특 1997-0067568
	(43) 공개일자 1997년10월13일

(73) 특허권자
대우전자주식회사 전주법
서울시 중구 남대문로5가 541

(72) 발명자
김동국
서울특별시 마포구 공덕1동 45

(74) 대리인
김원준 장성규

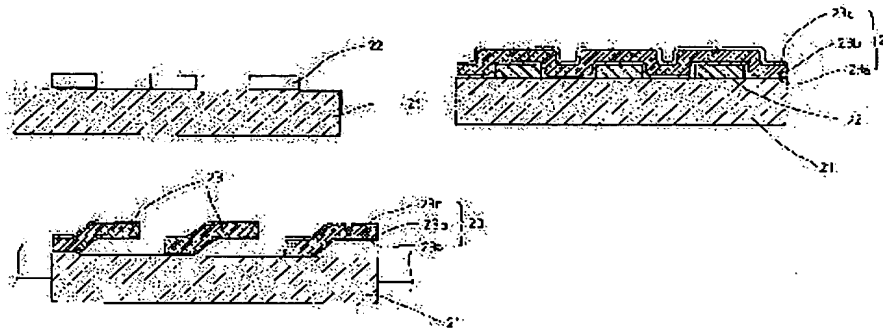
심사관 : 조경화

(54) 광로 조절 장치용 액추에이터의 제조 방법

요약

본 발명은 대한민국 1996년 특허출원 제 8477 호에 공개되어 있는 광로 조절 장치용 액추에이터의 제조 방법을 공급하기 위한 것으로, 상기 제조 방법은 구동 기관상에 소정 형상의 희생층을 형성시키는 단계와, 상기 희생층상에 하부 전극층, 유전체로 불순물이 도핑된 반도체성 유전체로 이루어진 구동층 및 상부 전극층으로 구성된 다수층을 순차적으로 형성시키는 단계와, 여기에서 상기 상부전극층 및 하부전극층과 상기 구동층과의 계면은 쇼트키형 접촉상태로 유지되고, 상기 다수층을 상부층부터 순차적으로 식각시키는 단계와, 상기 희생층을 제거하는 단계로 이루어져 있으며, 이에 의해서 형성된 액추에이터는 구성하는 적층되는 층수가 적고 또한 저온 공정이 가능하다.

도면도



양재서

[발명의 명칭]

광로 조절 장치용 액추에이터의 제조 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래 일실시예에 따른 유니모프형 액추에이터를 개략적으로 도시한 단면도.

제2(a)도 내지 제2(c)도는 본 발명에 따른 모노모프형 액추에이터의 제조 방법을 순차적으로 도시한 공정도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- 21 : 구동 기관
- 22 : 희생층
- 23a : 하부 전극층
- 23b : 구동층
- 23c : 상부 전극층

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 대한민국 1996년 특허출원 제 8477 호에 공개되어 있는 광로 조절 장치용 액추에이터의 제조 방법에 관한 것으로서, 특히 상기의 광로조절장치용 액추에이터는 구동원리가 압전특성이나 전왜특성이 아닌, 금속으로 이루어진 전극과 반도체성 유전체로 이루어진 구동층과에 형성되는 계면의 전기적 일함수 차이에 의하여 굽힘변형하는 액추에이터를 형성함으로써, 다층구조로 이루어진 액추에이터 구동에 필요한 층수를 감소시켜 제조공정을 단순화 시키고, 저온공정만으로도 제조 가능하다는 특징이 있고, 본 발명에서는 이에대한 제조방법에 관한 것이다.

일반적으로, 화상 표시 장치로 사용되는 평판 디스플레이 장치(FPD)는 무게, 부피, 및 전력 소모가 큰 진공관(CRT)을 대체하기 위한 평판 표시 장치로서, 투사형 디스플레이와 직시형 디스플레이로 구분되며 또한 이러한 디스플레이 장치는 PDP, EL, LED, FED 등과 같이 전계에 의하여 전자를 방출하는 방출형 디스플레이 장치와 LCD, ECD, DMD, AMA, GEV 등과 같이 전자를 방출하지 않는 비방출형 디스플레이 장치로 구분된다.

이때, 상기 AMA(actuated mirror array)는 신호 전극 및 공통 전극사이에 압전 재료가 개재되어 있는 캔틸레버 구조의 액추에이터를 복수개 구비한 광로 조절 장치의 구동 소자로서 압전 재료의 압전 변형에 의하여 광원으로부터 방사되는 백색광을 스크린상에 반사시키는 작용을 나타내며, 전자-광학적 비전형 특성을 향상시키기 위하여 능동 소자가 능동 행렬 구동 방식(active matrix addressing)으로 구성된 액티브 매트릭스(active matrix)상에 형성된다.

여기에서, 다층 구조로 이루어진 광로 조절 장치용 액추에이터는 압전층이 2개의 층으로 이루어진 바이모프(bimorph)형 액추에이터와 압전층이 1개의 층으로 이루어진 유니모프(unimorph)형 액추에이터로 이루어져 있다.

이때, 상기 유니모프형 액추에이터는, 제1도에 도시되어 있는 바와 같이, 구동 기판(11)상에 순차적으로 적층된 멤브레인(12), 하부 전극(13), 변형부(14) 및 상부 전극(15)을 구비하고 있으며 상기 변형부(14)는 압전 특성을 나타내는 압전 세라믹 또는 전왜 세라믹으로 구성된다.

여기에서, 상기 유니모프형 액추에이터는 외부로부터 인가되는 화상 신호에 의하여 굽힘(bending) 작용을 나타내며 이러한 액추에이터의 굽힘 곡률(bend curvature)은 상기 변형부(14)를 구성하는 압전물질에 의해 결정된 압전상수를 고려하여, 상기 상부전극(15)과 하부전극(13)사이에 전계가 인가되었을 때 전계의 크기(에 따라 비례적으로 변화하는 변형부(14)의 압전특성을 이용하는 것이다.

그러나, 상기된 바와 같은 종래의 액추에이터는 압전물질로 구성된 변형부(14), 전계를 인가하기 위한 하부전극(13)과 상부전극(15), 멤브레인(12) 등의 적어도 4개 이상의 층으로 구성되어 있으므로 제조 공정이 복잡하고, 변형부(14) 및 멤브레인(12)의 제조공정에서 고온공정을 수반하게 되므로 크랙발생과 같은 능동 소자의 손상을 유발시킬 수 있다는 문제점이 야기된다.

상기와 같은 종래의 문제점을 해소시키기 위하여 안출된 것으로, 멤브레인이 없어도 변형가능한 액추에이터를 제작함으로써, 적층되는 층수를 감소시켜 액추에이터의 제조 공정을 단순화시킬 수 있고, 멤브레인 제조에 따른 고온공정을 제거하여 저온 공정만으로도 제조가 가능하며, 능동 소자의 손상을 방지시킬 수 있으며, 또한 액추에이터의 굽힘 곡률이 외부로부터 인가되는 전계에 의해서 변경될 수 있는 광로 조절 장치용 액추에이터가 대한민국 1996년 특허출원 제 8477 호에 공개되어 있고, 본 발명에서는 이에 대한 제조방법을 제공한다.

본 발명에 따르면, 상기의 목적은 구동 기판상에 소정 형상의 희생층을 형성시키는 단계와, 상기 희생층상에 하부 전극층, 유전체로 불순물이 도핑된 반도체성 유전체로 이루어진 구동층 및 상부 전극층을 순차적으로 적층시켜서 액추에이터를 형성시키는 단계와, 여기에서, 상기 상부전극층 및 하부전극층과 상기 구동층과의 계면은 소트키형 접촉상태로 유지되고, 상기 액추에이터를 상부층부터 순차적으로 식각시켜서 액추에이터를 소정 형상으로 형성시키는 단계와, 상기 희생층을 제거하여서 상기 액추에이터를 캔틸레버 구조로 형성시키는 단계로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 광로 조절 장치용 액추에이터 제조 방법에 의해서 달성된다.

본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 구동층은 리드 지르코나이트계 또는 바륨 티타나이트계와 같은 유전체로 불순물이 도핑된 반도체성 유전체로 이루어져 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 구동층은 물-결 공정 또는 화학 기상 증착 공정에 의하여 형성되는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

제2(a)도 내지 제2(c)도는 본 발명에 따라서 제작된 모노모프(monomorph)형 액추에이터의 제조 방법을 개략적으로 도시한 공정도이다.

즉, 본 발명에 따른 광로 조절 장치용 액추에이터(23)의 제조 방법은 구동 기판(21)상에 소정 형상의 희생층(22)을 형성시키는 단계와, 상기 희생층(22)상에 하부 전극층(23a), 유전체로 불순물이 도핑된 반도체성 유전체로 이루어진 구동층(23b) 및 상부 전극층(23c)을 순차적으로 적층시켜서 액추에이터(23)를 형성시키는 단계와, 여기에서, 상기 상부전극층(23c) 및 하부전극층(23a)과 상기 구동층(23b)과의 계면은 소트키형 접촉상태로 유지되고, 상기 액추에이터(23)를 상부층부터 순차적으로 식각시키는 단계와, 상기 희생층(22)을 제거하는 단계로 이루어져 있다.

먼저, 제2(a)도를 참조하면, 제1 시스템과 전기적으로 연결되어 있는 집적 단자(도시되어 있지 않음)가 복수개 형성된 구동 기판(21)상에 인이 함유된 실리콘 산화물(PSG)을 화학 기상 증착 공정에 의하여 소정 두께로 적층시켜서, 희생층(22)을 형성시킨 후 상기 희생층(22)을 소정 형상으로 패터닝시킨다.

이 후에, 제2(b)도에 도시되어 있는 바와 같이, 상기 소정 형상의 희생층 상에 은(Ag)과 같은 도전성 물질을 진공 증착 공정에 의하여 소정 두께로 증착시켜서 하부 전극층(23a)을 형성시킨다.

또한, 상기 하부 전극층(23a)상에 리드 지르코나이트계(lead-zirconate type) 또는 바륨 티타나이트계(barium titanate type)와 같은 유전재료를 주조성으로 하면서 불순물이 도핑되어 있는 반도체성 유전재료를 졸-겔 공정 또는 화학 기상 증착 공정에 의하여 소정 두께로 증착시켜서 구동층(23b)을 형성시킨다.

그리고, 상기 구동층(23b)상에 은(Ag)과 같은 도전성 물질을 전공 증착 공정에 의하여 소정 두께로 증착시켜서 상부 전극층(23c)을 형성시킨다.

한편, 제2(c)도에 도시되어 있는 바와 같이, 상기 구동 기판(21)상에 순차적으로 적층된 상기 다수의 층을 상부층부터 하부층으로 건식 식각 공정 또는 습식 식각 공정에 의하여 제거하여서 상기 희생층(22)상에 소정 형상으로 형성된 모노모프형 액츄에이터(23)를 형성시킨다.

이 후에, 상기 모노모프형 액츄에이터(23)의 패턴을 통하여 노출된 상기 희생층(22)을 불산 용액과 같은 습식 용액의 식각 작용에 의하여 제거하여서 상기 모노모프형 액츄에이터(23)를 캔틸레버 구조로 형성시킨다.

즉, 상기 모노모프형 액츄에이터(23)는 그의 일단부가 상기 구동 기판(21)상에 지지되고 그의 타단부는 상기 구동 기판(21)으로부터 소정 간격으로 이격된 캔틸레버 구조로 형성된다.

이때, 상기 액츄에이터(23)의 일단부와 타단부는 소정의 경사각을 갖는 경사부(C)에 의해서 연결된다.

따라서, 본 발명의 일실시예에 따라서 제조된 상기 모노모프형 액츄에이터(23)는 외부로부터 작용하는 전기적 신호에 의하여 상기 하부 전극층(23a)과 상부 전극층(23c)사이에 인가되는 전계에 따라서 상기 구동층(23b)이 굽힘 작용을 나타내며 이에 의해서 광원으로부터 방사된 백색광은 상기 상부 전극층(23c)의 표면으로부터 변경된 광로를 따라서 반사된다.

이때, 상기 구동층(23b)의 굽힘 작용에 의한 상기 모노모프형 액츄에이터(23)의 변위 방향은 상기 구동층(23b)을 구성하고 있는 반도체성 유전재료, 즉 리드 지르코나이트계 또는 바륨 티타나이트계에 도핑되는 불순물에 따라서 결정된다.

다시말해, 상기 구동층(23b)을 이루는 반도체성 유전재료는 리드 지르코나이트계에 산화알루미늄(Al_2O_3)을 도핑하면 n-type으로 형성되고, 바륨 티타나이트계에 산화디스프로슘(Dy_2O_3)을 도핑하면 p-type으로 형성된다.

여기에서, 이러한 박막형 액츄에이터에 대한 불순물의 주입 공정은 벌크형 액츄에이터에 대한 불순물 주입 공정에 비하여 상대적으로 용이하게 수행된다.

따라서, 상기 하부 전극층(23a)과 상부 전극층(23c)사이에 인가되는 전계가 일정한 경우에 상기 반도체성 유전 재료가 n-type로 이루어져 있으면 상기 액츄에이터(23)는 상방향으로 변위를 나타내는 반면에 상기 반도체성 세라믹 재료가 p-type로 이루어져 있으면 상기 액츄에이터(23)는 하방향으로 변위를 나타낸다.

이상, 상기 내용은 본 발명의 바람직한 일실시예를 단지 예시한 것으로 본 발명이 속하는 분야의 당업자는 본 발명의 요지를 변경시킴이 없이 본 발명에 대한 수정 및 변경을 가할 수 있다.

따라서, 본 발명은 대한민국 1996년 특허출원 제 8477 호에 공개되어 있는 광로 조절 장치용 액츄에이터의 제조방법을 공급하기 위한 관한 것으로서, 특히 상기의 광로조절장치용 액츄에이터는 구동원리가 압전 특성이나 전계특성이 아닌, 금속으로 이루어진 전극과 반도체성 유전재료로 이루어진 구동층과에 형성되는 계면의 전기적 일함수 차이에 의하여 굽힘변형하는 액츄에이터를 형성함으로써, 다층구조로 이루어진 액츄에이터 구동에 필요한 층수를 감소시켜 제조공정을 단순화 시키고, 저온공정만으로도 제조 가능하다는 특징이 있고, 본 발명에서는 이에대한 제조방법을 공급하기 위한 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

구동기판(21)상에 소정 형상의 희생층(22)을 형성시키는 단계와, 상기 희생층(22)상에 하부 전극층(23a), 유전재료에 불순물이 도핑된 반도체성 유전재료로 이루어진 구동층(23b) 및 상부 전극층(23c) 등을 순차적으로 형성시켜서 액츄에이터(23)를 형성시키는 단계와, 여기서, 상기 상부전극층(23c) 및 하부 전극층(23a)과 상기 구동층(23b)과의 계면은 쇼트키형 접촉상태로 유지되고, 상기 액츄에이터(23)를 상부층부터 순차적으로 식각시켜서 소정 형상으로 형성시키는 단계와, 그리고 상기 희생층(22)을 제거하여서 상기 액츄에이터(23)를 캔틸레버 구조로 형성시키는 단계로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 광로 조절 장치용 액츄에이터의 제조 방법.

청구항 2.

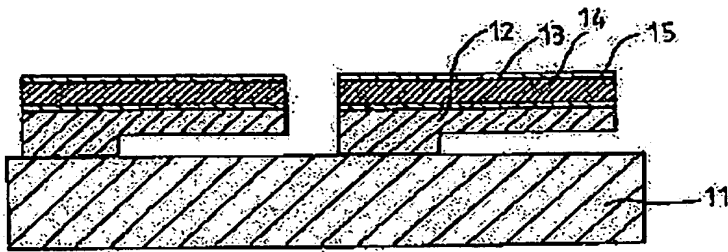
제1항에 있어서, 상기 구동층(23b)은 졸-겔 증착 공정 또는 화학 기상 증착 공정에 의하여 형성되는 것을 특징으로 하는 광로 조절 장치용 액츄에이터의 제조 방법.

청구항 3.

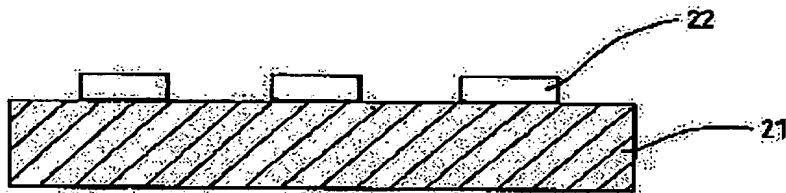
제1항에 있어서, 상기 상부 전극층(23c) 및 하부 전극층(23a)은 은(Ag)으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 광로 조절 장치용 액츄에이터의 제조 방법.

도면

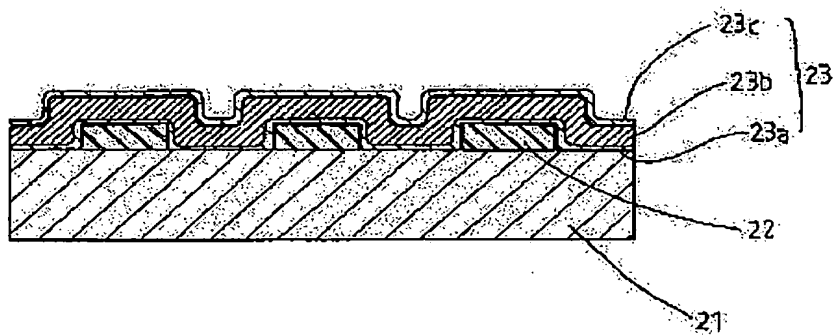
도면1



도면2a

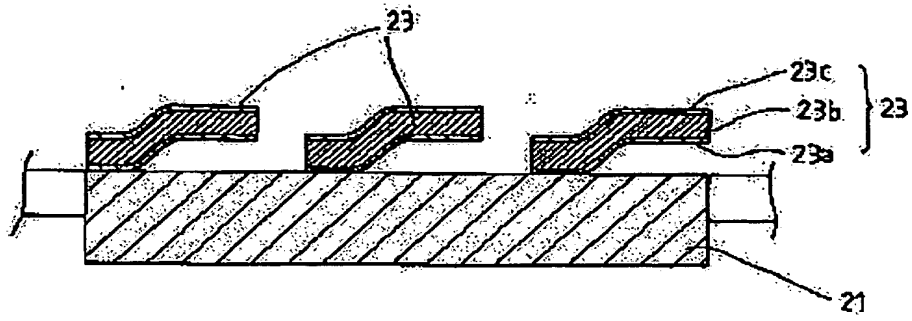


도면2b



BEST AVAILABLE COPY

도 2b



BEST AVAILABLE COPY